

PAT-NO: JP02003149414A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003149414 A

TITLE: PRISM DEVICE, PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE
USING THE PRISM DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING PRISM
DEVICE

PUBN-DATE: May 21, 2003

INVENTOR- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUSHIMI, YOSHIMASA	N/A
MATSUDA, ISAO	N/A

ASSIGNEE- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2001350572

APPL-DATE: November 15, 2001

INT-CL (IPC): G02B005/04, G02B027/18 , G02F001/13 , G02F001/1335 ,
G03B021/00
, G03B021/14

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To comparatively easily form an optical prism having small astigmatism and high performance stability by controlling the interval of air layers by the thickness of a metallic or dielectric deposition layer in a projection type display device using a prism having the air layer and obtaining highly accurate face parallelism and the air layer of a small interval and to inexpensively provide the projection type display device having high performance.

SOLUTION: The projection type display device is provided with a

light bulb,
a 1st and 2nd prisms 32, 33 arranged successively from the light bulb
side and
the thin air layer 44 formed between the 1st and 2nd prisms 32, 33.
The 1st
and 2nd prisms 32, 33 are triangular prisms and a metal or dielectric
substance
is deposited on an area other than an optical effective area of a
face of the
1st prism 32 which is opposed to the 2nd prism 33 as spacers 54, 55
for
regulating an interval between the faces as means for forming the
thin air
layer 44 to regulate the interval between the 1st and 2nd prisms.

COPYRIGHT: (C) 2003, JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-149414

(P2003-149414A)

(43)公開日 平成15年5月21日(2003.5.21)

(51)Int.Cl'

G 02 B 5/04

27/18

G 02 F 1/13

1/1335

識別記号

5 0 5

F I

G 02 B 5/04

27/18

G 02 F 1/13

1/1335

マーク*(参考)

A 2 H 0 4 2

E 2 H 0 8 8

Z 2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数13 OL (全9頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願2001-350572(P2001-350572)

(22)出願日

平成13年11月15日(2001.11.15)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 伏見 吉正

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72)発明者 松田 功

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74)代理人 110000040

特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ

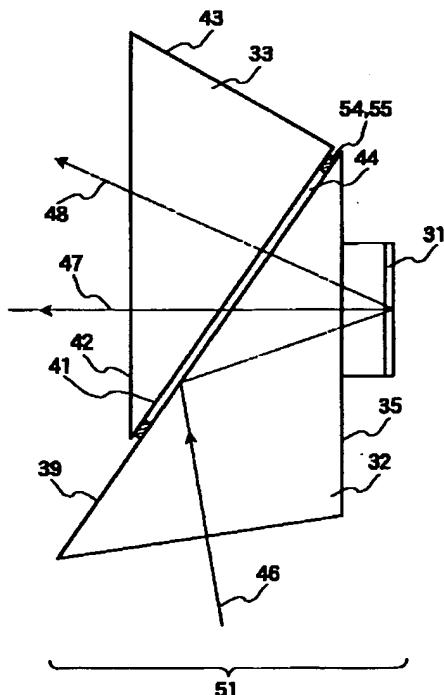
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プリズム装置とそれを用いた投写型表示装置およびプリズム装置の製造方法

(57)【要約】

【課題】空気層を有するプリズムを用いた投写型表示装置において、金属または誘電体の蒸着層の厚みで空気層の間隔を制御して、高精度な面平行度と間隔の小さい空気層を得ることにより、非点収差の小さい、性能安定性のよい、光学プリズムを比較的容易に形成でき、安価に性能のよい投射型表示装置を提供する。

【解決手段】ライトバルブと前記ライトバルブ側から順に設けられた第1のプリズム32と第2のプリズム33とを備え、この間に設けた薄い空気層44を備え、前記第1および第2のプリズムは三角プリズムであり、前記薄い空気層44を形成する手段として、第1のプリズム32と、第2のプリズム33の対抗する面の光学有効領域外に、面間隔を規制するスペーサ54,55として金属もしくは誘電体を蒸着し、前記第1および第2のプリズムの間隔を規制する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ライトバルブと前記ライトバルブ側から順に設けられた第1のプリズムと第2のプリズムとを備え、前記第1のプリズムと前記第2のプリズムとの間に設けた空気層を備え、前記第1および第2のプリズムは三角プリズムであり、前記薄い空気層を形成する手段として、第1のプリズムの前記第2のプリズム側の面と、前記第2のプリズムの前記第1のプリズム側の面の光学有効領域外に金属もしくは誘電体を蒸着し、前記金属もしくは誘電体が前記第1および第2のプリズムの間隔を規制することを特徴とするプリズム装置。

【請求項2】前記第1のプリズムの前記第2のプリズムに面する面と、前記第1のプリズムの前記第2のプリズムに面する面は、略平行である請求項1に記載のプリズム装置。

【請求項3】前記ライトバルブは反射型であり、映像信号に応じて光の進行方向を制御することにより画像を形成する配光補正素子である請求項1に記載のプリズム装置。

【請求項4】前記光学有効領域外に設けられた前記光学薄膜は、フッ化マグネシウム、二酸化シリコンおよび二酸化チタンから選ばれる少なくとも一つである請求項1に記載のプリズム装置。

【請求項5】前記第1のプリズムと前記第2のプリズムとの間に設けた空気層の間隔が、3～10μmの範囲である請求項1に記載のプリズム装置。

【請求項6】光源と、ライトバルブと、複合プリズムと、投写レンズとを具備した投写型表示装置であって、前記ライトバルブは反射型であり、映像信号に応じて光の進行方向を制御することにより画像を形成する配光補正素子であり、前記複合プリズムは、前記ライトバルブ側から順に設けられた第1のプリズムと第2のプリズムとを備え、前記第1のプリズムと前記第2のプリズムとの間に設けた薄い空気層を備え、前記第1および第2のプリズムは三角プリズムであり、前記薄い空気層を形成する手段として、第1のプリズムの前記第2のプリズム側の面と、前記第2のプリズムの前記第1のプリズム側の面の光学有効領域外に金属もしくは誘電体を蒸着し、前記金属もしくは誘電体が前記第1および第2のプリズムの間隔を規制することを特徴とする投写型表示装置。

【請求項7】ライトバルブと、枠体と、貼り合わせ透明板と、光入射窓または光出射窓となる第1の窓と、光入射窓または光出射窓となる第2の窓と、光入射窓または光出射窓となる第3の窓とを具備し、前記枠体と、前記貼り合わせ透明板と、前記第1、第2、第3の窓とで構成される密閉容器中に、少なくとも注入時に液体状の透明材料が充填されて全体としてプリズム状をなしており、

前記貼り合わせ透明板は、それぞれ前記透明材料と屈折率が実質上等しい第1の透明板と第2の透明板とを薄い空気層を設けて周辺部を結合したものであり、前記薄い空気層を形成する手段として、第1の透明板の前記第2の透明板側の面と、前記第2の透明板の前記第1の透明板側の面の、光学有効領域外に金属もしくは光学薄膜を形成し、
 10 前記金属もしくは誘電体が前記空気層の間隔を規制することを特徴とするプリズム装置。
 【請求項8】前記貼り合わせ透明板の内部の面に反射防止膜が形成されている請求項7に記載のプリズム装置。
 【請求項9】前記ライトバルブは反射型であり、映像信号に応じて光の進行方向を制御することにより画像を形成する配光補正素子である請求項7に記載のプリズム装置。
 【請求項10】前記光学有効領域外に設けられた前記光学薄膜が、フッ化マグネシウム、二酸化シリコン及び二酸化チタンから選ばれる少なくとも一つである請求項7に記載のプリズム装置。
 【請求項11】光源と、ライトバルブと、プリズム体と、投写レンズとを具備した投写型表示装置であって、前記ライトバルブは反射型であり、映像信号に応じて光の進行方向を制御することにより画像を形成する配光補正素子であり、前記プリズム体は、枠体と、貼り合わせ透明板と、光入射窓または光出射窓となる第1の窓と、光入射窓または光出射窓となる第2の窓と、光入射窓または光出射窓となる第3の窓とを具備し、前記枠体と、前記貼り合わせ透明板と、前記第1、第2、第3の窓とで構成される密閉容器中に、少なくとも注入時に液体状の透明材料が充填されて全体としてプリズム状をなしており、前記貼り合わせ透明板は、それぞれ前記透明材料と屈折率が実質上等しい第1の透明板と第2の透明板とを薄い空気層を設けて周辺部を結合したものであり、前記薄い空気層を形成する手段として、第1の透明板の前記第2の透明板側の面と、前記第2の透明板の前記第1の透明板側の面の、光学有効領域外に金属もしくは誘電体を蒸着し、前記金属もしくは誘電体が前記空気層の間隔を規制することを特徴とする投写型表示装置。
 【請求項12】第1の透明体と第2の透明体とを所定の形状に加工する第1の工程と、前記第1および第2の透明体の相互に向かい合う面に反射防止膜を形成する第2の工程と、前記第1および第2の透明体の相互に向かい合う面の少なくとも1面に、光学有効領域外に、金属もしくは誘電体層を所定厚みで形成する第3の工程と、

前記金属もしくは誘電体層が、前記第1および第2の透明体を面間隔を所定の面間隔で規制するように接着する第4の工程とを備えたプリズム装置の製造方法。

【請求項13】第3の工程において、第1の透明体と第2の透明体に形成する金属もしくは誘電体層の厚みはそれぞれ、所定の面間隔の略1/2であり、第4の工程において、前記金属もしくは誘電体層が互いに接触するように接着する請求項12に記載のプリズム装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、全反射プリズムを用いたプリズム装置とそれを用いた投写型表示装置およびプリズム装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】大画面映像を得るために、ライトバルブに映像信号に応じた光学像を形成し、その光学像に光を照射し投写レンズによりスクリーン上に拡大投写する方法が従来よりよく知られている。ライトバルブとして、映像信号に応じて光の進行方向を制御することにより画像を形成する反射型の配光補正素子を用いれば光利用効率の高い高輝度の投写画像を表示できる。

【0003】反射型ライトバルブを用いた投写型表示装置の光学系の従来例の構成を図7に示す。ランプ1a、凹面鏡1bで光源1が構成されている。凹面鏡は梢円面鏡であり、ガラス製機材の内面に赤外光を透過させ可視光を反射させる光学多層膜を蒸着したものである。ランプ1は、その発光体の中心が凹面鏡1bの第1焦点f1に位置するように配置されている。ランプ1から放射される光は、凹面鏡1bにより反射され、第2焦点f2に向かう。光源1aから出た光は、凹面鏡1bの第2焦点f2に発光体像を形成し、第2焦点f2を通過した光はリレーレンズ2に入射する。リレーレンズ2を出射した光は全反射ミラー3によって反射され、フィールドレンズ4を経て全反射プリズム6に入射する。全反射プリズム6は2つの単体プリズムを空気層8を介して配置したものであり、入射光は空気層8の界面によって全反射してライトバルブ5側へ進行するように構成されている。ライトバルブ5は映像信号に応じて光の進行方向を制御して反射角の変化として光学像が形成される。ライトバルブ5からの反射光は、プリズム6を透過後、投写レンズ7に入射し、ライトバルブ5上の光学像は投写レンズ7によりスクリーン上に拡大投写される。ここで、全反射プリズム6の構成と作用について図6を用いて説明する。

【0004】全反射プリズム6は第1プリズム12と第2プリズム13とで構成され、第1プリズムの第1面14に近接してライトバルブ5が配置され、第1プリズムの第2面15は第2プリズム13の第1面17と空気層8を形成している。第2プリズム13の第2面18は、

第1プリズム12の第1面14と平行であり、第3面19は第2面18と垂直である。第1プリズム12の第3面16から入射した光21は第1プリズム12の第2面15で全反射してライトバルブ5に斜め方向から入射する。投写画像として反射される光22は、光学軸がライトバルブ5に対して垂直に進行する。

【0005】図6に示した構成では、全反射プリズムの全反射面15は、投写レンズ34の光軸に対して斜めに傾いて配置される。斜めに傾いた特定の厚みを有する平行平面板（プリズムブロック中の空気層）が結像光学系の光路にあると非点収差が発生し、投写画像の解像度を著しく劣化させる要因となる。

【0006】そこで、全反射プリズム内の空気層で発生する非点収差を低減する手段として、空気層の厚さを薄くすることが考えられる。

【0007】全反射プリズム6は、ライトバルブ5と投写レンズ7の間に配置されているため、投写光学系の一部として考える必要があり、その場合、プリズムの空気層をはさむ面2面は、高い面精度が要求される。特に、ハイビジョンなど高精細の投写画像を表示する場合、空気層の厚みを10μm以下、平行度が0.02程度が要求される。

【0008】従来、全反射プリズム6の微小間隔の空気層8を形成する手段としては、以下の方法が提案されている。すなわち、

1) 特開平8-297203号公報に例示されるような、エッチングまたはアレス等で所定形状に加工し、黒色塗装・処理を施した金属製の薄板の両面に接着剤を塗布し、第1プリズムと第2プリズム間に挟み込んで空気層の空隙寸法を規制すると同時に第1プリズムと第2プリズムとを固定する方法。

2) 薄い金属箔の小片またはピニール等の薄箔を第1プリズムと第2プリズム間に接着して空隙を規制すると同時に仮接着し、その後、毛細管現象にて四方の周囲より接着剤を流し込みプリズムを固着する方法（特公平6-60962号公報を参照）。

3) 第1プリズムと第2プリズム間の四隅に微小ビーズを混入した接着剤を塗布して空隙を規制すると同時に接着する方法。

4) 特開平2-19093号公報に例示されるような、第1プリズムまたは第2プリズムの空気層を形成する面にスクリーン印刷等により所定厚の塗料を塗り乾燥後、第1プリズムと第2プリズム間を押圧した状態にて毛細管現象を利用して四方の周囲より接着剤を流し込みプリズムを固着する方法。

等、多くの形成手段が提案されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】プリズム内部の空気間隔は、結像光学系の光軸に対して斜めに傾いて配置される。斜めに傾いた特定の厚みを有する平行平面板（プリ

ズムブロック中の空気層)が結像光学系の光路中にあると非点隔差が発生し、投写画像の解像度を劣化させる要因となる。この非点隔差の量は空気層の厚みに比例するので、光線の干渉が生じない範囲で空気間隔を薄くすることが望ましく、理論的には $5\mu\text{m}$ 以下が望ましい。

【0010】また、空気間隔を構成する面が平行でなくなると、さらに非点隔差が大きくなったり、色収差が生じたりするので、平行度も重要である。

【0011】しかしながら、上記、従来の1)、2)等の空隙形成手段では、空隙の寸法を $5\mu\text{m}$ 以下の微少な空隙の空気層14を形成することが困難であり、かつ接着剤を毛細管現象等で空隙内に注入する場合、周囲全体から注入するため自動化が困難で作業の工数が多く必要になると同時に接着剤の粘度管理等が必要でという問題点を有していた。

【0012】さらに、1)、2)、3)等の空隙形成手段では、空隙の平行度はスペーサとして導入される金属箔、シート、ビーズなどの寸法精度によって空隙にバラツキが生じる。平行度が低下した場合、空気層を通過した光線が、画面の上下左右によって、本来の結像位置とズレル量が異なる片ボケ現象が生じる。精度向上には、スペーサの厚み管理が必要で、高価なものとならざるを得ない。

【0013】また、4)等の空隙形成手段では、微小な空隙を形成できるが、スクリーン印刷工程・乾燥工程が必要となると共に、印刷層の厚みの均一性確保、ばらつきが大きく、空気間隔の寸法と高い精度の平行度の両立が困難である。

【0014】本発明は、この様な従来の課題を考慮し、簡単で安価な構成で、非点収差、片ボケ、干渉、等の画質劣化を低減できるプリズム装置、およびそのプリズム装置を用いた用いた投写型表示装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の第1番目のプリズム装置は、ライトバルブと前記ライトバルブ側から順に第1のプリズムと第2のプリズムとを備え、前記第1のプリズムと前記第2のプリズムとの間に薄い空気層を備え、前記第1および第2のプリズムは三角プリズムであり、前記薄い空気層を形成する手段として、第1のプリズムの前記第2のプリズム側の面と、前記第2のプリズムの前記第1のプリズム側の面の光学有効領域外に金属もしくは誘電体を蒸着し、前記金属もしくは誘電体層が前記第1および第2のプリズムの間隔を規制するプリズム装置である。

【0016】また、本発明の第1番目の投射型表示装置は、光源と、ライトバルブと、複合プリズムと、投写レンズとを具備した投写型表示装置であって、前記ライトバルブは反射型であり、映像信号に応じて光の進行方向を制御することにより画像を形成する配光補正素子であ

り、前記複合プリズムは、前記ライトバルブ側から順に第1のプリズムと第2のプリズムとを備え、前記第1のプリズムと前記第2のプリズムとの間に設けた薄い空気層を備え、前記第1および第2のプリズムは三角プリズムであり、前記薄い空気層を形成する手段として、第1のプリズムの前記第2のプリズム側の面と、前記第2のプリズムの前記第1のプリズム側の面の光学有効領域外に金属もしくは誘電体を蒸着し、前記金属もしくは誘電体が、前記第1および第2のプリズムの間隔を規制する投写型表示装置である。

【0017】また、本発明の第2番目のプリズム装置は、ライトバルブと、枠体と、貼り合わせ透明板と、光入射窓または光出射窓となる第1の窓と、光入射窓または光出射窓または光出射窓となる第2の窓と、光入射窓または光出射窓となる第3の窓とを具備し、前記枠体と、前記貼り合わせ透明板と、前記第1、第2、第3の窓とで構成される密閉容器中に、少なくとも注入時に液体状の透明材料が充填されて全体としてプリズム状をなしており、前記貼り合わせ透明板は、それぞれ前記透明材料と屈折率が実質上等しい第1の透明板と第2の透明板とを薄い空気層を設けて周辺部を結合したものであり、前記薄い空気層を形成する手段として、第1の透明板の前記第2の透明板側の面と、前記第2の透明板の前記第1の透明板側の面の、光学有効領域外に金属もしくは誘電体を蒸着し、前記金属もしくは誘電体が前記空気層の間隔を規制するプリズム装置である。

【0018】また、本発明の第2番目の投射型表示装置は、光源と、ライトバルブと、プリズム体と、投写レンズとを具備した投写型表示装置であって、前記ライトバルブは反射型であり、映像信号に応じて光の進行方向を制御することにより画像を形成する配光補正素子であり、前記プリズム体は、枠体と、貼り合わせ透明板と、光入射窓または光出射窓となる第1の窓と、光入射窓または光出射窓となる第2の窓と、光入射窓または光出射窓となる第3の窓とを具備し、前記枠体と、前記貼り合わせ透明板と、前記第1、第2、第3の窓とで構成される密閉容器中に、少なくとも注入時に液体状の透明材料が充填されて全体としてプリズム状をなしており、前記貼り合わせ透明板は、それぞれ前記透明材料と屈折率が実質上等しい第1の透明板と第2の透明板とを薄い空気層を設けて周辺部を結合したものであり、前記薄い空気層を形成する手段として、第1の透明板の前記第2の透明板側の面と、前記第2の透明板の前記第1の透明板側の面の、光学有効領域外に金属もしくは誘電体を蒸着し、前記金属もしくは誘電体が前記空気層の間隔を規制する投写型表示装置である。

【0019】また、本発明のプリズム装置の製造方法は、第1の透明体と第2の透明体とを所定の形状に加工する第1の工程と、前記第1および第2の透明体の相互に向かい合う面に反射防止膜を形成する第2の工程と、

少なくとも前記第1および第2の透明体の相互に向かい合う面の光学有効領域外に、金属もしくは誘電体層を形成する第3の工程と、前記第1および第2の透明体を前記金属もしくは誘電体層が面間隔を規制するように接着する第4の工程とを備えたプリズム装置の製造方法である。

【0020】前記において、第1のプリズムと前記第2のプリズムとの間に設けた空気層の間隔は、3～10μmの範囲であることが好ましい。

【0021】

【発明の実施の形態】(実施の形態1) 図1は本発明のプリズム装置の一実施の形態における全反射プリズムの構成を示したものであり、同図を参照しながら、本実施の形態の構成及び動作を述べる。同図において、31はライトバルブとしての配光補正素子、51はプリズム装置としての全反射プリズムである。

【0022】また、全反射プリズム51は、配光補正素子31側から順に、第1プリズム32、第2プリズム33の2個の三角プリズムで構成されている。プリズム間には薄い空気層44、が形成されている。プリズムの材質はいずれも光学ガラスを用い、屈折率は1.516である。

【0023】第1のプリズムは32は配光補正素子31に近接する第1面35と、第2のプリズム33との間に空気層44を形成し、照明光46を全反射して配光補正素子31へ入射させる第2面39と、照明光46が入射する第3面40を有する。第2のプリズム33は、第1のプリズム32との間に空気層44を形成する第1面41と、配光補正素子31から反射された画像光47が放出する第2面42と、第3面43とを有する。

【0024】第1プリズム33は、入射光を配光補正素子31に斜めから入射させ、投写画像として用いる光の光学軸47が配光補正素子31と垂直になるように構成されている。全反射プリズム51全体として、投写光学軸方向で平行平面とするため、第1プリズム32の第1面35と第2プリズム33の第2面42は、それぞれ配光補正素子31の光学像面と平行となるように構成している。

【0025】第1のプリズムの第3面43はライトバルブからの不要光を吸収もしくは反射しないようにライトバルブ31からの不要光48と略平行になるように構成する。

【0026】図1に示したプリズム装置の製造方法について、図2を用いて説明する。

【0027】第1のプリズム32、および第2のプリズム33を所定の形状になるよう研磨、成形する。

【0028】次に、第1のプリズム32の照明光の入射側面40、ライトバルブに近接する第1面35、空気層44を形成する全反射面39と、第2のプリズム33の空気層44を形成する面41と、画像光線が出射する第

2面42に反射防止膜52、53を蒸着する。

【0029】次に、第1のプリズム32の全反射面39、第2のプリズム33の第1面41の光学有効領域に遮蔽を施した後、所望の空気層の厚みの1/2の膜厚の金属もしくは誘電体を真空蒸着し、スペーサ54、55を形成する。

【0030】次に、第1のプリズム32の全反射面39、第2のプリズム33の第1面41に形成されたスペーサ部54、55を突き当て、外周部を接着する。

【0031】反射防止膜52、53としての光学多層膜は、可視帯域である400～700nm全体での反射を低減できるよう、3層もしくは5層以上で構成される。この多層膜には材料として二酸化チタン、フッ化マグネシウム、二酸化シリコン、酸化アルミニウム、酸化ジルコニウムなどが用いられる。蒸着は通常毎秒1nm程度の厚みを形成するように行う。

【0032】スペーサ54、55として設ける金属もしくは誘電体層は、第1のプリズム32の第2面、第2のプリズム33の第1面の光学有効領域外全体に設けられる必要は無く、4隅に形成されればよい。

【0033】スペーサ54、55形成時には、光学有効領域には遮蔽を施し、反射防止膜52、53面に金属もしくは誘電体が付着しないようにする。また、4隅に形成するスペーサ54、55は厚さが均一に薄膜が形成されるようにする。通常光学薄膜の蒸着は数nm程度の精度を持ち、誤差はきわめて小さく、きわめて平行度の高い空気層が形成できる。

【0034】ここで、上記第1プリズム32の全反射面39と第2プリズム33の第1面41が形成する空気層44は、間隔が大きい場合は、非点収差が問題となり、2面39、41の平行度が悪い場合は、片ボケ、色収差が問題となる。これらの問題を抑えるためには、3μmから10μm程度で、平行度が3μm程度であれば、前述の画像劣化は問題とならないことを確認した。空気層44の厚みとして、3μm程度を形成するには、第1のプリズム32の第2面39、第2のプリズム33の第1面41、両面にそれぞれ1.5μm程度の厚みのスペーサ層54、55を形成すればよい。

【0035】スペーサ層を、反射防止膜等の光学薄膜と同等の蒸着速度で蒸着すると25分程度の時間が必要である。これを短縮するために、スペーサ部の蒸着時の蒸着速度を毎秒5nm程度の厚みを形成するように行ってもよい。これにより、スペーサ部の形成時間は5分程度と大幅に短縮される。

【0036】スペーサ層54、55を構成する材料は、特性が安定で、安価なものを用いればよいが、特に二酸化シリコン、二酸化チタン、フッ化マグネシウムは、反射防止膜の蒸着時にも良好用いられており、汎用性があり、かつ基板であるガラスと同等の特性をもつて、温度膨張、耐久性などの面で有利である。

【0037】この製造方法を用いると、空気層の厚みが薄くても、高精度で、平行度が高い複合プリズムを構成することができ、かつ量産性が良い。

【0038】次に、この全反射プリズム51を用いた投写型表示装置を図3に示す。

【0039】ランプ61aと凹面鏡61bからなる光源61から放射される光は、コンデンサレンズ62、全反射ミラー63、フィールドレンズ64を経て、全反射プリズム51に入射する。全反射プリズムは図1に示したように、投写レンズ65によって拡大投写される光を効率よく出射させ、スクリーン(図示せず)上に投写画像を表示できる。

【0040】以上のように、本実施例のプリズムによれば、薄い空気層のを高精度にかつ容易に形成することができるため、空気層厚みが大きな場合に生じる、画面の縦方向、横方向の焦点の移動による非点収差を無視できる程度に抑え込むことできた。さらに、空気層の平行度のバラツキによって生じる、片ボケ、色収差を減少できる。

【0041】(実施の形態2)図4は本発明のプリズム装置の一実施の形態における全反射プリズムの構成を示したものであり、同図を参照しながら、本実施の形態の構成及び動作を述べる。同図において、101はライトバルブとしての配光補正素子、111はプリズム装置としての全反射プリズムである。

【0042】全反射プリズム111は、枠体101と入出射窓となる透明板102、103、104、貼り合わせ透明板105によって密閉容器を形成し、空間部に液体、または少なくとも注入時には液体状であり時間の経過とともに硬化するゲル等の透明材料106を充填する。透明材料106と、入出射窓102、103、104及び貼り合わせ透明板105に用いる透明板107、108、は略等しい屈折率のものを選択し、いずれも屈折率は約1.51である。

【0043】貼り合わせ透明板105は、2枚の透明基板107、108間に薄い空気層109を形成している。空気層109を形成している内面の空気との界面には反射防止膜が形成されている。薄い空気層を形成するために、スペーサ層109として、透明基板の有効領域外に誘電体を蒸着して形成している。スペーサ層109は、実施の形態1と同様の手法で蒸着、形成している。

貼り合わせ透明板の外周は別途封止剤によって固着されており、密閉容器中でも液体の浸入が防止される。

【0044】全反射プリズム111全体として、照明光116が全反射プリズム111の内部で全反射されて配光補正素子101側に進行し、配光補正素子101からの画像形成光120は透明板104から出射するよう、実施の形態1と同様に構成している。

【0045】全反射プリズム111を用いた投写型表示装置を図5に示す。ランプと凹面鏡からなる光源121

から放射される光は、コンデンサレンズ122、全反射ミラー123、フィールドレンズ124を経て、全反射プリズム111に入射する。全反射プリズムを通過した光は3色分解プリズム125によってR、G、Bの3色126、127、128に分解され、各配光補正素子129、130、131に入射する。その後、配光補正素子で変調された、R、G、Bの光は再度プリズム125によって合成され、全反射プリズム111に入射する。

【0046】全反射プリズム111は、配光補正素子129、130、131での光学像を投写レンズ135によって拡大投写し、スクリーン(図示せず)上に投写画像を表示できる。

【0047】以上のように本実施の形態は、たとえば、反射光の方向を制御するライトバルブを用いた投写型表示装置に使用できる、照明光を全反射させ有効出力光を透過させるプリズム装置に関するものである。

【0048】尚、上記実施の形態では、第1、第2のプリズムを備えた全反射プリズム及びそれを利用した投写型表示装置について述べたが、これに限らず例えば、プリズム装置の構成として、ライトバルブからの不要光を投写レンズに入射しないよう、第3のプリズムを有したものでもよい。すなわち、この場合のプリズム装置としては、例えば、光の進行方向を所定の映像信号に応じて制御するライトバルブと、ライトバルブ側から順に設けられた、第1のプリズムと、第2のプリズムと、第3のプリズムと、前記第1のプリズムと前記第2のプリズムとの間、及び前記第2のプリズムと前記第3のプリズムとの間に設けられた薄い空気層とを備え、ライトバルブからの不要光を投写レンズに導入しないようにする第1のプリズムと、光源から入射してくる光を前記ライトバルブに向けて出射する第2のプリズムと、前記第2のプリズムとの間に前記空気層を形成する第1面と、前記ライトバルブからの反射光が出射し、かつ前記第1のプリズムの前記第1面と平行な第2面とを有する第3のプリズムからなる構成とすればよい。

【0049】また、微小空気層の形成方法は、全反射プリズムにのみ限られるものではなく、前記第2の実施の形態の3色分解プリズムのように複数の光学部品の間に、微小な空気層を設ける場合等にも用いることができる。

【0050】

【発明の効果】以上述べたところから明らかのように本発明は、空気層を有するプリズムを用いた投写型表示装置において、金属または誘電体の蒸着層の厚みで空気層の間隔を制御して、高精度な面平行度と間隔の小さい空気層を得ることにより、非点収差の小さい、性能安定性のよい、光学プリズムを比較的容易に形成でき、安価に性能のよい投射型表示装置を提供できる。この結果、投写画像の解像度をより良好にすることができます。

【図面の簡単な説明】

11

12

【図1】本発明の実施の形態1の全反射プリズムの構成を示す概略構成図

【図2】図1に示した全反射プリズムの製法を示す概略構成図

【図3】図1に示した全反射プリズムを用いた投写型表示装置の概略構成図

【図4】本発明の実施の形態2の全反射プリズムの構成を示す概略構成図

【図5】図3に示した全反射プリズムを用いた投写型表示装置の概略構成図

【図6】従来の全反射プリズムの構成の一例を示す概略構成図

【図7】従来の投写型表示装置の構成の一例を示す概略構成図

【符号の説明】

62, 121 光源

65, 135 投写レンズ

31, 129, 130, 131 配光補正素子

51, 111 全反射プリズム

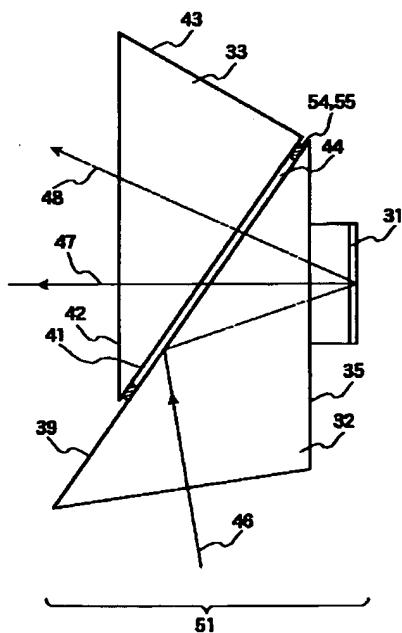
32 第1プリズム

33 第2プリズム

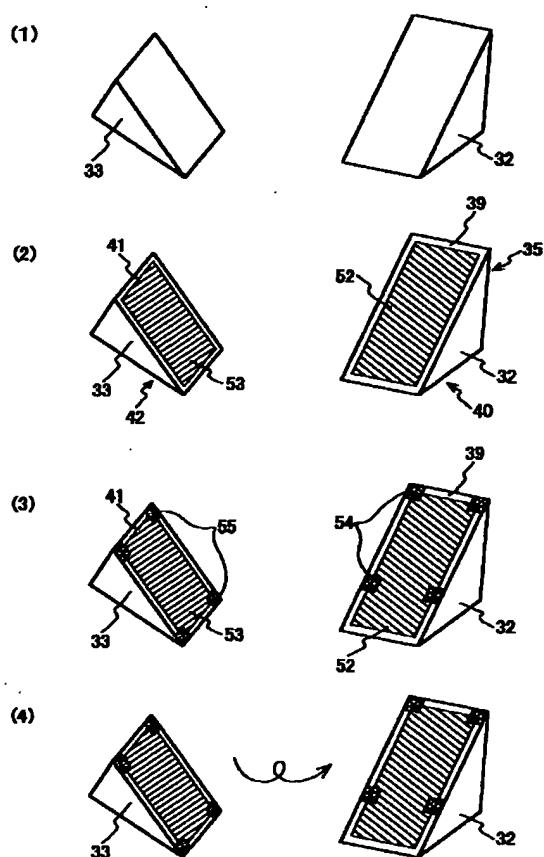
10 105 貼り合わせ透明板

44, 109 空気層

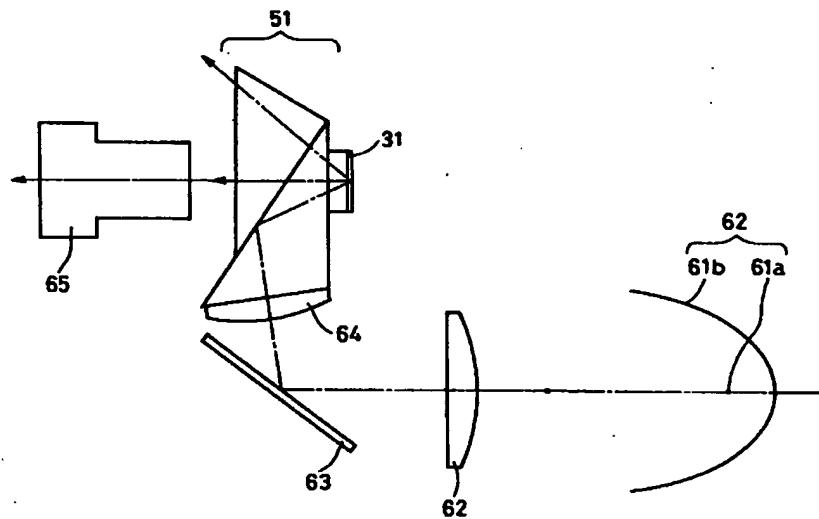
【図1】



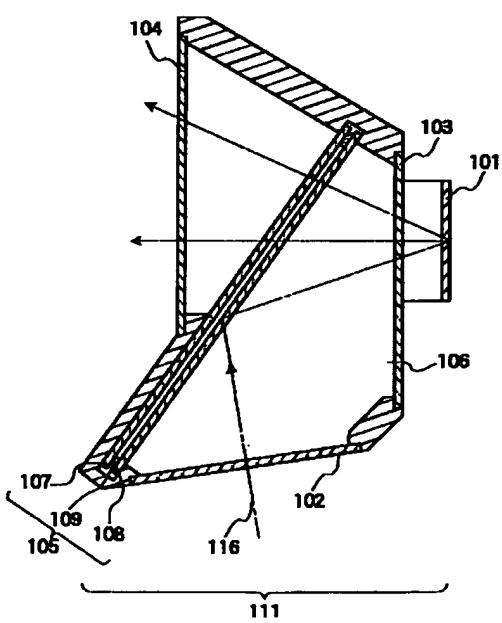
【図2】



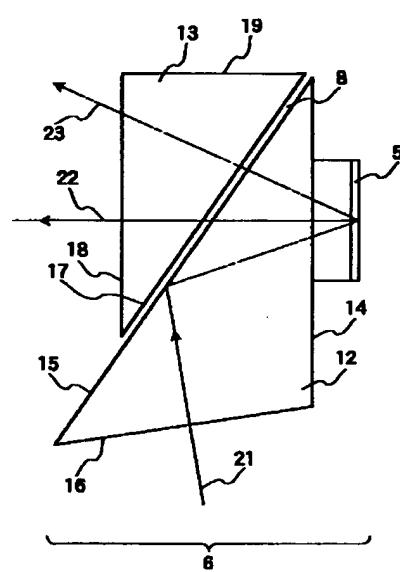
【図3】



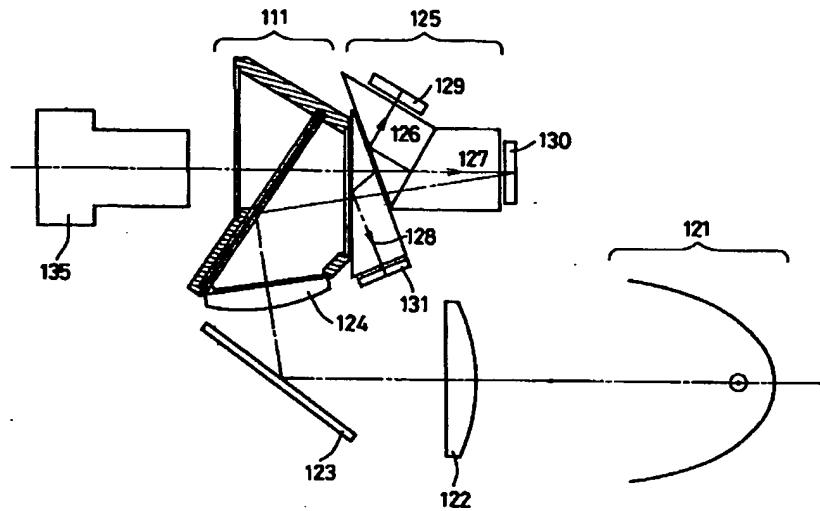
【図4】



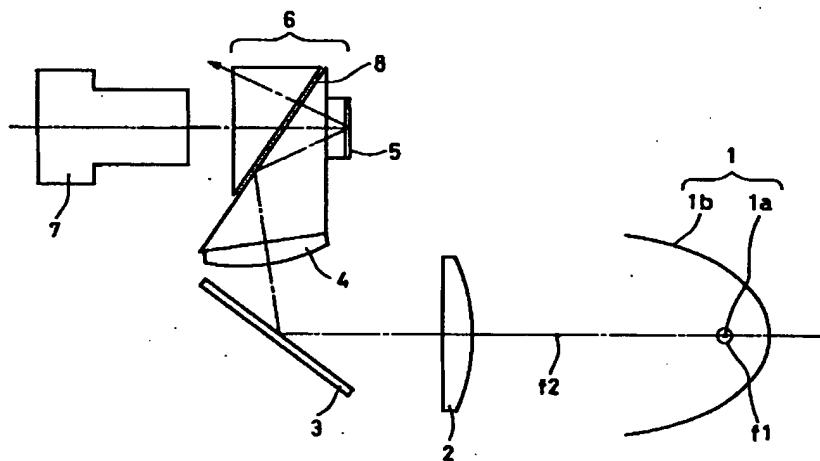
【図6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G 03 B 21/00
21/14

識別記号

F I
G 03 B 21/00
21/14

テマコト' (参考)

E
Z

Fターム(参考) 2H042 CA01 CA12 CA17
2H088 EA12 HA23 HA24 MA20
2H091 FA21X FA26X FA37X MA07